

Gesel. 1925. 10. 18—24. 14. *Schönfeld G.*: Das *Taxodium* unsere Braunkohlenwälder. Mitth. d. D. dendrolog. Gesellsch. 1925. 225—229. 15. *Staub Móríc*: A Zsil-völgy aquitáncorú florája. Földtani Int. Évkönyve. VII. 1887. 16. *Staub Móríc*: A Fruska Gora aquitáncorú florája. Budapest. 1881.

Sequoia lignit aus Siebenbürgen

Von: *István Varga.*

Aus dem Botanischen Institut der Szegeder „Horthy Miklós“ Universität.
Direktor: *Prof. Pál Greguss.*

Der untersuchte Lignit bei *Köpec* (Siebenbürgen) zum Vorschein gekommen, und aus der *Levante*-schichte des Pliocens stammend. Lignit war stark zusammengepresst. Marksrahen sowie Längsparenchyme ganz mit Harz gefüllt (Fig. 1, 2, 3). Harzgänge fehlend (Fig. 1, 2, 3). Tracheidenwände glatt, ohne spirale Verdickungen (Fig. 5.). Tangentialwände der Markstrahlzellen entschieden tüpfelfrei. Waagerechte Wände der Längsparenchymzellen gleichfalls glatt (Fig. 4.). Durch diese Eigentümlichkeiten vom *Taxodium* eindeutig zu unterscheiden. Radialwände der Tracheiden in 2—3 Reihen geordnete, doch meist zerstreute Tüpfel enthaltend. Auch durch diese Eigentümlichkeit der *Sequoia* ähnlich. Anzahl der Tüpfel in dem Kreuzungsfelde (4—6) an *S. sempervirens* erinnernd. (Fig. 6, 7). Vorkommen dieses Baumes lässt auf trockenen Waldgrundboden und auf tieferliegendes, dunstiges Klima folgern.

Algenphysiologische Beobachtungen an einem Dobschauer (Dobsina, Oberungarn) Gebirgsbach

Von: *Dr. Gabriel v. Uherkovich* (Szentendre).

Der abwechslungsreiche geologische und morphologische Bau der Dobschauer Umgebung ließ in diesem Raume eine Unzahl höchst merkwürdiger Hydrobiotopen entstehen und mithin eine reiche Algenvegetation aufkommen. Von algenphysiologischem Standpunkt aus ist unter diesen Biotopen das kleine Bächlein des „*Friedwaldgründels*“ (Friedboldgründl) am eigenartigsten. Die folgenden Beobachtungen stellen nur einen Bruchteil jener algenphysiologischen Beobachtungsreihe dar, die ich in diesem Bächlein machen konnte.

Das Bächlein des Friedwaldgründels ist ein Mittelgebirgsbach,

ein „Forellenbach“ (s. Einteilung von *Steinmann*) mit einer durchschnittlich geringen Wassermenge (etwa 15 l/sec im Unterlaufe) und mit vielen kleinen Stromschnellen, bzw. kleinsten Wasserfällen. Es entspringt in einer Meereshöhe von 670 m aus mehreren *Rheokrenen* und *Helokrenen* (Sickerquellen). Ein großer Teil dieser Quellen führt eigentlich die „Grubenwässer“ einiger älteren, erschöpften und eingestürzten Stollengänge ans Tageslicht. Das Wasser enthält wenig organische Stoffe und gehört zur Gruppe der Gewässer mit einer *kleinen Oxydierbarkeit*. Das Bächlein schneidet sich in *kalkhaltigen Devonschiefer* ein und mündet nach einem Laufe von 1100 m und einem Gefälle von 190 m in den *Dobschbach* (Dobsina-patak). Das Bächlein wurde in jeder Jahreszeit in seiner ganzen Länge öfters durchforscht. (Über die Methode s. Uherkovich zit. W.) Zum Ausgangspunkt für unsere weiteren Betrachtungen gebe ich zunächst *das Bild der Algenvegetation der einzelnen Jahreszeiten* durch wesentlichste Züge konkreter Beispiele an. Es sei betont, daß die weiteren zahlreichen Sammlungen und Beobachtungen, die ich in unserem Bache in den einzelnen Jahreszeiten unternommen habe, im wesentlichen immer das nächst angeführte Bild zeigten.

Frühjahrssammlung. 15. April 1936. Lufttemperatur 11° C. Wassertemperatur der Quellen 4,5—6° C, das pH der Quellen beträgt 5,8—6. Für die Quellen ist die Massenproduktion von *Tribonema tenerrimum* und *Diatoma hiemale* var. *mesodon* bezeichnend, ferner sind die Quellen durch das Vorkommen von *Mougeotia ovalis*, *Cymbella helvetica* und *Pinnularia gibba* gekennzeichnet. — Die Wassertemperatur des Baches nimmt kaum etwas zu, sie erreicht ja selbst an der Mündung bloß 7° C; wir haben den typischen Fall der „ausgeglichenen Bachtemperatur im Frühjahr“ vor uns. Der pH-Wert wird dagegen gleich nach den Quellen 7, dieser pH-Wert wird aber im ganzen Laufe des Baches beibehalten. Im 600 m langen *Oberlaufe* des Baches enthält das Wasser 2,5 Fe₂O₃ mg/l; in diesem Bachabschnitte sind die Massenproduktionen von *Batrachospermum moniliforme*, *Chantransia chalybea*, *Stigeoclonium tenue* und *Stigeoclonium Gayanum* auffallend, ferner ist dieser Bachabschnitt zu dieser Zeit durch das Vorkommen von *Phormidium inundatum* var. *conspersum*, *Ulothrix tenuissima*, *Ulothrix tenerrima*, *Microcystis aeruginosus* und *Oscillatoria tenuis* var. *rivularis* gekennzeichnet. — In dem 500 m langen *Unterlaufe* beträgt der Fe₂O₃ mg/l-Wert 1. Weder *Stigeoclonien*, noch *Batrachospermum* sind anzutreffen, dagegen kommt *Chantransia* auch weiterhin vor. (Es ist laut der Karpogonien mit voller Sicherheit festzustellen, daß es keine „chantransoiden“ *Batrachospermien*, sondern echte *Chantransien* sind!) Es sind ferner *Ulothrix tenuissima* und *Oscillatoria*

tenuis var. *rivularis* aufzufinden. Völlig neu für diesen Bachabschnitt ist *Microspora quadrata*.

Sommersammlung. 8. August 1936. Lufttemperatur 22° C. Wassertemperatur in den Quellen 9,5—10° C, pH der Quellen 5,8—6. Bereits in den Quellrinnen nimmt das pH bis 6,5—7 zu und nach einem Laufe von etwa 200 m wird dieser Wert sogar 7,6. Letzterer Wert ist dann für den ganzen Lauf des Baches bezeichnend. — Im 600 m langen *Oberlaufe* führt das Wasser 0,4 Fe₂O₃ mg/l (vergl. es mit dem Frühjahrswert!) und die Wassertemperatur nimmt allmählich zu; sie erreicht an der unteren Grenze des Oberlaufes bereits 14° C. (Typischer Fall der „*umgekehrten Bachtemperatur im Sommer*“.) In diesem oberen Bachabschnitte zeigen jetzt eine auffallend reiche *Cladophora glomerata*-Produktion und eine merkwürdige *Diatomeenvegetation* (besonders aus *Gomphonema longiceps* var. *montana*, *Gomphonema acuminata* var. *coronata*, *Cymbella aspera* und *Epithemia turgida* bestehend) ein von dem des Frühjahrs völlig verschiedenes Bild. An reißen Stellen ist da eine schöne *Phormidium Valderiae*-Massenproduktion zu sehen, die von *Oscillatoria Agardhii* und *Nostoc punctiforme* begleitet wird. — Im 500 m langen *Unterlaufe* erwärmt sich das Wasser bis 17° C und der Fe₂O₃ mg/l-Wert beträgt bloß 0,2. Die Steine des Bachbettes sind hier von einer Diatomeen-Massenproduktion mannigfaltiger Zusammensetzung überzogen (*Pinnularia viridis* var. *sudetica*, *Synedra ulna*, *Gomphonema olivaceum* var. *calcareum*, *Navicula cari* etc.) An Stellen, wo sich das Wasser langsamer bewegt und an „Spritzwasserstellen“ ist überall ein aus *Tolypothrix distorta* var. *penicillata* bestehender Überzug zu sehen, der noch *Phormidium molle*, ferner *Mesotaenium Endlicherianum* und *Cylindrocystis Brébissoni* führt.

Herbst-(Winter-)sammlung. 5. November 1936. Lufttemperatur 5,5° C. Wassertemperatur der Quellen 8—8,5° C, pH-Wert der Quellen 6. Bis zur unteren Grenze des 600 m langen Oberlaufes kühlt das Wasser auf 4,8° C ab und das pH wird 6,8. (Nach der Wassertemperatur zeigt nun jetzt das Bächlein einen ausgeprägten Übergang zur „*umgekehrten Bachtemperatur im Winter*“.) In dem *Oberlaufe* sind jetzt *Batrachospermum moniliforme*, *Chantransia chalybea* und *Chaetophora elegans* in auffallend großen Mengen anzutreffen. Zahlreiche Steine des Bachbettes sind von mächtigen Diatomeenmassen überlagert; dieser Überzug besteht vornehmlich aus *Cymbella Cesatii*, aber auch *Cymbella parva*, *Cymbella affinis*, *Navicula radiosa*, *Navicula cari* und *Fragillaria capucina* haben an dessen Bildung Anteil. — In dem 500 m langen *Unterlauf* kühlt sich das Wasser bis 3,1° C ab; der pH-Wert beträgt da 7, der Fe₂O₃

mg/l-Wert ist jetzt im ganzen Laufe des Baches 2. Die Algenvegetation des Unterlaufes ist jetzt in seinen wesentlichen Zügen der des Oberlaufes gleich.

Sowohl die Sammlungen früherer Zeitpunkte, als auch spätere Sammlungen ließen ihre Ergebnisse — im Einklang mit den oben aufgezählten konkreten Beispielen — im folgenden zusammenfassen: 1. Die Zusammensetzung der Algenvegetation des untersuchten Baches ist *in den einzelnen Jahreszeiten eine grundsätzlich verschiedene*. 2. Aber auch innerhalb einer Jahreszeit, sogar selbst in einem Zeitpunkte kann man auffallende *Unterschiede zwischen der Algenvegetation des Ober- bzw. Unterlaufes* feststellen. 3. Besonders auffallend ist das — an Jahreszeiten gebundene — *periodische Auftreten* folgender Algen: *Batrachospermum moniliiforme*, *Chantransia chalybea*, *Stigeoclonium tenue*, *Microspora quadrata*, *Chaetophora elegans*, bzw. das von *Cladophora glomerata* und *Phormidium Valderiae*.

Das periodische Auftreten der aufgezählten Algen war so auffällig, daß ich bereits am Anfang meiner hiesigen algologischen Arbeit eine Erklärung dafür suchte. Es wäre am einfachsten gewesen, diese Algen als „Kaltwasser-algen“ zu betrachten, wie es ja in zahlreichen lit. Angaben teils allerneuester Erscheinung (z. B. *Budde*) gemacht wird; *dagegen sprachen* aber einige zerstreute Angaben — wie etwa die vom *Batrachospermum*-Vorkommen in den Buda-Aquincumer Thermen — und meine eigene Erfahrungen. Eine andere Lösung der Frage wäre, die Ursache dessen periodischen Auftretens in der *allgemeinen Chemismusänderung des Wassers* zu suchen, die in der Verschiebung des pH-Wertes zum Vorschein kommt. Auch diese *halbe Lösung* wird von mehreren Verfassern gern als Erklärung verwendet. Endlich konnte ich durch Anwendung einiger Hinweise von *Uspenski* (s. zit. W.) die *vollständige Lösung* des aufgetauchten Problems finden.

Die Quellen des behandelten Bächleins bringen ihr Wasser aus tieferen Schichten ans Tageslicht und sind an *Ferrohydrokarbonat* und *Kalziumhydrokarbonat* reich (s. die petrographische Beschaffenheit des Geländes!). Diese Hydrokarbonate *verlieren* durch Berührung mit der Luft CO_2 und aus ihnen entstehen kleinere oder größere Mengen von *Ferrihydroxyd* und *Kalziumkarbonat*. (Das frei gewordene CO_2 verflüchtigt sich teils und wird teils von den Wasserpflanzen assimiliert.) *Das Bachwasser mit einer ursprünglich sauren Reaktion wird durch das Auftreten des Ferrihydroxyd alkalisch!* In *kälteren Jahreszeiten*, wenn das Wasser talabwärts beinahe so kalt oder sogar noch kälter ist als in den Quellen, ist diese Alkalisierung nur eine geringe, da das kalte Was-

ser mehr CO_2 und damit mehr Hydrokarbonate in Lösung hält; die Alkalisierung erfolgt in diesen Jahreszeiten unmittelbar nach den Quellen und erreicht einen pH-Höchstwert von 7,1. Ganz anders sind die Verhältnisse im *Sommer*; die talabwärts rasch zunehmende Wassertemperatur ermöglicht eine größere CO_2 -Abspaltung; binnen einer kürzeren Strecke entsteht eine beträchtliche Menge von Ferrihydroxyd und so erfolgt eine rasche Alkalisierung des Wassers bis pH 7,5—7,6. Letzterer Vorgang läßt sich in unserem Bache auch mit freien Augen beobachten: Im Oberlaufe des Baches wird das Wasser durch Auffällung des überschüssigen Ferrihydroxyd auffallend trüb, sobald sich das Ferrihydroxyd in Form von rostbraunen-roten Flocken ablagert, wird das Wasser wieder klar.

Das wesentlichste bei diesem geschilderten Vorgange ist jene Tatsache, daß *das Quellenwasser von konstanter Azidität in den kalten Jahreszeiten eine kaum wahrnehmbare, dagegen im Sommer eine ausgeprägte Alkalisierung erfährt.*

Unsere Folgerungen müssen wir aber noch weiterführen. *Uspenskis* Forschungen haben klar gemacht, daß die allgemeine Reaktion des Wassers nur einen indirekten Einfluß auf die Verteilung der Algen ausübt, indem sie eine *kleinere oder größere Löslichkeit des für das Leben der Algen so wichtigen Fe_2O_3 bedingt.* Wir dürfen uns also im Falle der chemischen Charakterisierung eines untersuchten Hydrobiotops mit der Feststellung des pH-Wertes nicht begnügen, sondern sollen unter allen Umständen auch die viel wichtigere Rolle des gelösten Fe_2O_3 erforschen. Wir wollen diesen Satz auf unseren Bach beziehen: In unserem Bache ermöglichen die pH-Werte von 6—7 einen Fe_2O_3 mg/l-Wert zwischen 1—2,5; solche gelösten Eisenmengen ermöglichen das Leben von *Batrachospermum moniliforme*, *Chantransia chalybea*, *Chaetophora elegans*, *Stigeoclonium tenue*, *Microspora quadrata*, also solcher Algen, die für ihr Gedeihen ziemlich viel Eisen fordern. Aber auch noch innerhalb dieser Stufe kann man in unserem Bache feinere Abstufungen bezüglich des Eisenbedürfnisses feststellen; der Fe_2O_3 mg/l-Wert von 1 reicht unter den letztangeführten Algen nur für *Chantransia chalybea* und *Microspora quadrata* aus (s. den Unterlauf des Frühlingsbaches!), *Cladophora glomerata* — die nach *Uspenski* höchstens 0,6 Fe_2O_3 mg/l verträgt — und *Phormidium Valderiae* erscheinen dagegen nur in dem alkalischeren und hiemit an gelösten Eisen ärmeren Sommerbach.

Nach *Uspenskis* Einteilung gehört unser Bach im Herbst in seinem ganzen Laufe und im Frühjahr im Oberlaufe zum „*Draparnaldia glomerata*-Typus“ (1,5—2 Fe_2O_3 mg/l). Der Unterlauf des

Frühjahrsbaches gehört zum „*Microspora-Typus*“ ($0,8-1 \text{ Fe}_2\text{O}_3 \text{ mg/l}$), der ganze Wasserlauf im Sommer zeigt dagegen die Charakteristiken des „*Cladophora glomerata-Typus*“ ($0,2 \text{ Fe}_2\text{O}_3 \text{ mg/l}$).

Es ist klar, daß wir in unserem Bache und in sämtlichen Bächen, wo die Verhältnisse ähnlich sind, eine *regionale Einteilung* des Bachlaufes höchstens mit der Gültigkeit auf eine Jahreszeit aufstellen dürfen und die „allgemeingültigen“ regionalen Einteilungen — wie etwa im Sinne von *Budde* — ablehnen müssen.

Zusammenfassung: 1. Laut Ergebnisse unserer Beobachtungen wollen wir besonders stark betonen, daß bei der Untersuchung des Chemismus eines Hydrobiotops die Rolle des gelösten Fe_2O_3 unbedingt aufzuklären ist. 2. In der periodischen und räumlichen (entlang dem Bachlaufe erfolgenden) Verteilung der Algen ist die Fe_2O_3 -Konzentration ein ausschlaggebender Faktor; das pH spielt in dieser Verteilung nur insofern eine Rolle, daß sie auf die Löslichkeit des Fe_2O_3 auswirkt. 3. In dem untersuchten Bache sind die Algen *Batrachospermum moniliiforme*, *Chantrellea chalybea*, *Microspora quadrata*, *Stigeoclonium tenue*, *Chaetophora elegans*, *Cladophora glomerata* und *Phormidium Valderiae* als „Eisengehalt-Leitorganismen“ aufzufassen, welche auf die Änderung der Fe_2O_3 -Konzentration äußerst empfindlich reagieren.

1. Bortels, H. Über die Bedeutung von Eisen. Biochem. Zeitschr. CLXXXII. 301—358. (1927.)

2. Budde, H. Die Algenflora des Sauerländischen Baches. Arch. f. Hydrobiol. XIX. 433—520.

3. Steinmann, F.: Die Organismen des fließenden Wassers. (1915.)

4. Stockmayer, S. Das Leben des Baches. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. (1894.)

5. Thienemann, A. Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. Arch. f. Hydrobiol. XIV. 151—190. (1922.)

6. Uherkovich G. Patak-algológiai munkálatok fiziográfiai adatatainak ábrázolása. Bot. Közl. XXXV. 230—232. (1938.)

7. Uspenski, E. E. Eisen als Faktor für die Verbreitung niederer Wasserpflanzen. (1927.)

Algaélettani megfigyelések egy dobsinai hegyipatakban

Irta: Dr. Uherkovich Gábor (Szentendre).

A dobsinai „Friedwaldgründel“ vas- és kalciumhidrokarbonátban gazdag patakjában tett algaélettani megfigyeléseim egy részéről számolok be fenti németnyelvű közleményben. Uspenski idézett művének felfogásához csatlakozva a németnyelvű dolgozat összefoglalásában felsorolt algák érdekes periódikus fellépésének magyarázatát az Fe_2O_3 -koncentráció váltakozásában találok meg.